

## Steerable parachute, in particular for conveying loads


Patent Number: DE4336056  
Publication date: 1995-04-27  
Inventor(s): BIRNSCHEIN DIETER DIPL ING (DE)  
Applicant(s):: NORD SYSTEMTECHNIK (DE)  
Requested Patent: ☐ DE4336056  
Application Number: DE19934336056 19931022  
Priority Number(s): DE19934336056 19931022  
IPC Classification: B64D17/34 ; G05D1/12  
EC Classification: B64D1/00, B64D17/84, B64D17/34  
Equivalents:

---

### Abstract

---

A steerable parachute, in particular for conveying loads, is provided with an automatic flight control device (10) which is also carried and has means (14) for operating guidance means (8) for steering the parachute (1), a position determining unit for determining the current position data of the parachute (1), and a control unit which compares the current position data with previously stored required flight path (trajectory) data and controls the operating means (14) in order to keep the

parachute (1) on the required flight path. 

---

Data supplied from the esp@cenet database - 12



19 BUNDESREPUBLIK  
1981 DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 43 36 056 A 1

51 Int. Cl. 6:  
B 64 D 17/34  
G 05 D 1/12

21 Aktenzeichen:  
22 Anmeldetag:  
23 Offenlegungstag:

P 43 36 056.4  
22. 10. 93  
27. 4. 95

71 Anmelder:  
STN Systemtechnik Nord GmbH, 28199 Bremen, DE

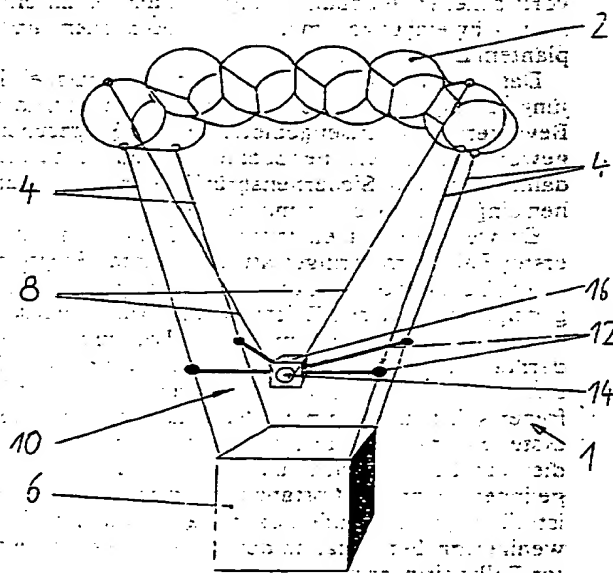
74 Vertreter:

Eisenführ, G., Dipl.-Ing.; Speiser, D., Dipl.-Ing.;  
Rabus, W., Dr.-Ing.; Brügge, J., Dipl.-Ing.;  
Klinghardt, J., Dipl.-Ing., 28195 Bremen; Schuler, P.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 81369  
München; Sander, U., Rechtsanw., 28195 Bremen;  
Kaden, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 10178 Berlin

72 Erfinder:  
Birnschein, Dieter, Dipl.-Ing., 27804 Berne, DE

54 Lenkbarer Fallschirm, insbesondere zur Beförderung von Lasten

57 Ein lenkbarer Fallschirm, insbesondere zur Beförderung von Lasten, ist mit einer mitgeführten, automatischen Flugsteuereinrichtung (10) versehen, welche Mittel (14) zum Betätigen von Lenkmitteln (8) zum Lenken des Fallschirms (1), eine Positionsermittlungseinheit zur Ermittlung von aktuellen Positionsdaten des Fallschirms (1) und eine Steuereinheit aufweist, welche die aktuellen Positionsdaten mit zuvor abgespeicherten Soll-Flugbahndaten vergleicht und die Betätigungsmittel (14) steuert, um den Fallschirm (1) auf der Soll-Flugbahn zu halten.



DE 43 36 056 A 1

DE 43 36 056 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen lenkbaren Fallschirm, insbesondere zur Beförderung von Lasten, mit Mitteln zum Lenken des Fallschirms.

Lenkbare Fallschirme sind bekannt und werden beispielsweise von Fallschirmspringern benutzt, die nach dem Öffnen des Schirm sogenannte Steuerleinen zum Lenken, das heißt zum Ändern der Flugrichtung des Fallschirms, manuell betätigen können, welche an bestimmten Stellen mit dem eigentlichen Schirm verbunden sind. Durch Betätigung der Steuerleinen kann die Form des Schirms derart verzogen und somit dessen Strömungswiderstand so verändert werden, daß — abgesehen von der im wesentlichen vertikal aufwärts gerichteten Bremskraft — horizontale Kräfte auf den Schirm wirken und eine Änderung der Flugrichtung zur Folge haben.

Bekanntlich werden Fallschirme oder allgemeiner gesagt passive Flugkörper, zu denen auch Flugdrachen oder Ballons gerechnet werden, zur Beförderung von Personen und Lasten jeglicher Art eingesetzt. Insbesondere bei der Beförderung von Lasten ist die Ermittlung eines optimalen Abwurfpunktes beim Abwurf aus einem Flugzeug von wesentlicher Bedeutung für eine Landung der Last an einem gewünschten Landepunkt.

Der optimale Abwurfpunkt wird in bekannter Weise rechnerisch ermittelt, indem zunächst die Flugbahn des Lastenfallschirms unter Berücksichtigung der jeweiligen physikalischen Eigenschaften des abzuwerfenden Körpers (Geometrie, Masse etc.), des Öffnungszeitpunktes des Fallschirms, der Flughöhe und -geschwindigkeit des abwerfenden Flugzeugs sowie der vorherrschenden Windverhältnisse vorausberechnet wird. Anschließend wird dann in Abhängigkeit der vorausgerechneten Flugbahn und des gewünschten Landepunktes der optimale Abwurfpunkt berechnet. Da für diese Vorgehensweise erforderlichen Daten über die vorherrschenden Windverhältnisse, die üblicherweise Wetterberichten entnommen werden, häufig nicht den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen, verdriftet der Lastenfallschirm nach dem Abwurf in der Regel von der vorgesehenen Flugbahn. Folglich kann es zu erheblichen Abweichungen zwischen tatsächlichem und geplantem Landeort kommen.

Das genannte Problem der Treffgenauigkeit ist in jüngster Zeit oft bei der Versorgung von notleidender Bevölkerung in Krisengebieten mit aus Flugzeugen abgeworfenen Gütern beobachtet worden, insbesondere dann, wenn aus Sicherheitsgründen große Abwurfhöhen eingehalten werden mußten.

Ein weiteres Problem tritt in der Situation auf, daß ein erster Fallschirmspringer auf einer ersten Flugbahn an einem bestimmten Ort am Boden landet und zu einem geringfügig späteren Zeitpunkt ein zweiter Fallschirmspringer und/oder eine mit einem Fallschirm zu befördernde Last (z. B. Versorgungsgüter, technisches Gerät etc.) dem ersten Fallschirmspringer mit der Maßgabe folgen soll, in unmittelbarer Nähe des Landepunktes des ersten Springers zu landen. Dem zweiten Springer kann dies nur bei Tageslicht und guter Sicht und nur dann gelingen, wenn der Abstand zum ersten Springer gering ist; die zu befördernde Last wird nur durch mehr oder weniger großen Zufall in der Nähe des ersten gelandeten Fallschirmspringers landen.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einerseits die Treffgenauigkeit von passiven Flugkörpern, insbesondere von Fallschirmen, zur Beförderung

von Lasten oder Personen zu einem vorbestimmten Landepunkt zu erhöhen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit Hilfe eines Fallschirms der eingangs genannten Art gelöst durch eine mitgeführte, automatische Flugsteuereinrichtung mit Mitteln zum Betätigen der Lenkmittel, einer Positionsermittlungseinheit zur Ermittlung von aktuellen Positionsdaten des Fallschirms und einer Steuerungseinheit, welche die aktuellen Positionsdaten mit zuvor abgespeicherten Soll-Flugbahndaten vergleicht und die Betätigungsmittel steuert, um den Fallschirm auf der Soll-Flugbahn zu halten.

Der erfindungsgemäße Fallschirm gewährleistet somit die Beförderung einer Last zu einem gewünschten Landepunkt mit einer verhältnismäßig hohen Treffgenauigkeit. Mit Hilfe der Flugsteuereinrichtung wird der Fallschirm und somit die Last automatisch, das heißt bedienerunabhängig, auf der vorbestimmten Flugbahn gehalten und zum Landepunkt gesteuert. Aufgrund der hohen Treffgenauigkeit können die zu befördernden Lasten aus großen Höhen abgeworfen werden, um das Flugzeug vor gegebenenfalls vorhandenem feindlichen Beschuß zu sichern. Darüberhinaus kann die Last auch aus sicherem Luftraum vor feindlichen Linien abgeworfen werden und mittels des erfindungsgemäßen Fallschirms zu vorbestimmbaren Landepunkten hinter den feindlichen Linien transportiert werden. Aufgrund der hohen Treffgenauigkeit können Personen und Gebäude vor der niedergehenden Last wirksam geschützt werden. Weitere Anwendungsgebiete für den erfindungsgemäßen Fallschirm sind beispielsweise der Transport von Gerät in unwegsamem Gelände (z. B. Gebirge), die Versorgung von Schiffen oder Seeplattformen durch Flugzeuge oder das Absetzen von Personen, die selbst nicht Fallschirm springen können.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist die Flugsteuereinrichtung einen Funk-Empfänger auf, der die Soll-Flugbahndaten von einem externen Sender empfängt und an die Steuerungseinheit leitet. Dabei werden die Soll-Flugbahndaten von einem externen GPS-Positionssensor erzeugt, der zusammen mit dem Sender von einem vorausfliegenden Fallschirm auf seinem Flug mitgeführt wird. Die auf dem Flug des vorausfliegenden Fallschirms erzeugten, dessen Flugbahn repräsentierende Positionsdaten werden demnach an die Steuerungseinheit geleitet und dienen als Soll-Flugbahndaten für den Fallschirm auf dessen Flug. Mit Hilfe dieser erfindungsgemäßen Ausführungsform kann bei jeder Tages- oder Nachtzeit und unter schlechten Sichtbedingungen beispielsweise gewährleistet werden, daß ein erster Fallschirmspringer auf einer bestimmten Flugbahn zu einem Landepunkt gelangt und anschließend ein zweiter Fallschirmspringer, der mit einem Fallschirm mit der erfindungsgemäßen Flugsteuereinrichtung ausgerüstet ist, entlang der Flugbahn des ersten Fallschirmspringers zu demselben Landepunkt gelangt. Auf die gleiche Weise können technisches Gerät oder sonstige Versorgungsgüter entlang der Flugbahn der ersten Fallschirmspringers zu dessen Landeort befördert werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung aktiviert die Steuerungseinheit die Betätigungsmittel erst dann, wenn die Abweichungen zwischen den aktuellen Positionsdaten und den Soll-Flugbahndaten einen bestimmten festgelegten Wert überschreiten. Auf diese Weise kann der regelungstechnische Aufwand verringert werden. Vorteilhafterweise besteht die Positionsermittlungseinheit im wesentlichen aus einem

GPS-Positionssensor, der sehr genaue Positionsdaten liefert, verhältnismäßig preiswert ist und zudem ein geringes Bauvolumen aufweist.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch ausgezeichnet, daß die Flugsteuerungseinheit an einer an den Fangleinen des Fallschirms hängenden Traverse vorgesehen ist, an der zweckmäßigerweise ein Gelenk angebracht ist, an dem eine Last oder Person befestigbar ist.

Ein konstruktiv einfacher Aufbau ergibt sich, wenn als Lenkmittel Steuerleinen verwendet werden, die mit ihrem einen Ende am eigentlichen Schirm befestigt sind und mit ihrem anderen Ende an die Betätigungsmittel gekoppelt sind. Vorteilhafterweise umfassen die Betätigungsmittel beispielsweise motorisch angetriebene, mit den Steuerleinen verbundene Schubstangen oder ebenfalls motorisch angetriebene, die Steuerleinen aufnehmende, drehbar gelagerte Seiltrommeln. Die Betätigungsmittel können in beiden genannten Fällen in einfacher Gestaltungsweise an der Traverse angeordnet sein.

Eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Soll-Flugbahndaten in einem Flugplanungsrechner erzeugbar sind, der an Bord eines den Fallschirm und die Last abwerfenden Flugzeugs untergebracht ist. Nachdem die Soll-Flugbahndaten erzeugt sind, können sie auf einfache Weise über ein abtrennbares Kabel in die Steuerungseinheit eingegeben werden, bevor die Last mit dem Fallschirm abgeworfen wird.

Vorteilhafterweise weist die Flugsteuerungseinrichtung einen Funksender auf, mit dessen Hilfe die aktuellen Positionsdaten des Fallschirms und gegebenenfalls weitere Positionsdaten wie z. B. Sinkgeschwindigkeit aussendbar sind und von einem an Bord des Flugzeugs befindlichen Empfänger aufgenommen werden können, so daß der Verlauf des Fluges beobachtet werden kann.

Zweckmäßigerweise ist der Fallschirm in Abhängigkeit des jeweiligen Einsatzes entweder als Kappenschirm für verhältnismäßig senkrecht verlaufende Flugbahnen oder als Gleitschirm zur Überbrückung verhältnismäßig weiter horizontaler Entfernungen ausgebildet.

An dieser Stelle sei der Vollständigkeit halber darauf hingewiesen, daß die Erfindung auch an Flugdrachen, Ballons oder anderen steuerbaren passiven Flugkörpern realisiert werden kann.

Bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Fallschirms sowie die Funktionsweise werden im folgenden unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 einen lenkbaren Fallschirm zur Beförderung einer Last in schematischer Darstellung;

Fig. 2 eine schematische Detaildarstellung einer alternativen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fallschirms;

Fig. 3 ein Blockschaltbild der Steuerung des Fallschirms; und

Fig. 4 eine schematische Darstellung der Ausbringung einer Last aus einem Flugzeug zu einem Landepunkt.

Der in Fig. 1 schematisch dargestellte Fallschirm 1 umfaßt im wesentlichen einen Schirm 2, Lastleinen 4, die mit einem Ende am Schirm 2 befestigt sind, eine Last 6, die an den anderen Enden der Lastleinen 4 befestigt ist, eine oder mehrere Steuerleinen 8 als Mittel zum Lenken des Fallschirms 1, die ebenfalls am Schirm 2 befestigt sind, sowie eine Flugsteuereinrichtung 10.

Die Flugsteuereinrichtung 10 ist an einer starren, fest mit den Lastleinen 4 verbundenen Traverse 12 gehalten

und weist als Betätigungsmittel für die Steuerleinen 8 eine elektro-motorisch angetriebene, die Steuerleinen 8 aufnehmende, drehbar gelagerte Seiltrommel 14 auf. Ein nicht dargestellter, die Seiltrommel 14 antreibender Motor ist innerhalb eines Gehäuses 16 der Flugsteuereinrichtung 10 untergebracht.

In der Fig. 2 ist eine alternative Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fallschirms teilweise dargestellt. Die Lastleinen 4 als auch die Steuerleinen 8 sind einerseits am nicht dargestellten Schirm 2 befestigt. Die unteren Enden der Lastleinen 4 sind an der Traverse 12 fest angebracht. Die Traverse 12 nimmt einerseits die Flugsteuereinrichtung 10 und andererseits motorisch angetriebene, mit den Steuerleinen 8 verbundene Schubstangen 18 auf, die axial verschieblich gelagert sind und als Betätigungsmittel für die Steuerleinen 8 dienen. Die Schubstangen 18 sind in nicht dargestellter Weise mit Zahnstangen versehen, deren Verzahnungen mit Ritzeln in Eingriff stehen, die ihrerseits mit Hilfe von nicht dargestellten Motoren antreibbar sind. Am unteren Ende der Traverse 12 ist ein Gelenk 20 fest angebracht, an dem die Last 6 hängt.

Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild der Flugsteuereinrichtung 10, die beispielsweise in den in Fig. 1 und 2 beschriebenen Ausführungsformen zum Einsatz kommen kann, sowie eine Flugplanungseinheit 22, die an Bord eines den Fallschirm 1 und die Last 6 abwerfenden Flugzeugs untergebracht ist.

Die Flugsteuereinrichtung 10 umfaßt eine Positionsermittlungseinheit 24 in Form eines GPS-Positionssensors zur Ermittlung von aktuellen Positionsdaten während des Flugs, eine mit der Positionsermittlungseinheit 24 gekoppelte Steuerungseinheit 26 mit Prozessor und Speicher sowie über eine Leistungselektronikschaltung 20 mit der Steuerungseinheit 26 gekoppelte Elektromotoren 30, die, wie oben anhand der Fig. 1 und 2 beschrieben, zur Betätigung der Steuerleinen 8 dienen. Darüber hinaus ist die Steuerungseinheit 26 mit einem Sender 32 zur Aussendung von Funksignalen über eine Antenne 34 verbunden. Sämtliche vorstehend genannten Teile der Flugsteuereinrichtung 10 werden aus einem Batterieblock 36 gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines DC/DC-Wandlers 38 mit elektrischer Energie versorgt und sind zum Schutz innerhalb eines Gehäuses untergebracht.

Die Flugplanungseinheit 22 umfaßt im wesentlichen einen Flugplanungsrechner 40 mit Prozessor und Speicher sowie einen Monitor 42, eine Tastatur 44 und einen Empfänger 46 mit Antenne 48 zum Empfang von Funksignalen. Mit Hilfe eines abtrennbaren Kabels 50 können Daten aus dem Flugplanungsrechner 40 zur Steuerungseinheit 26 übertragen werden.

Im folgenden wird die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Fallschirms anhand der Fig. 4 und unter Rückgriff auf die Fig. 1, 2 und 3 beschrieben.

Zur Ausbringung der Last 6 zu einem gewünschten Zielpunkt 52 wird diese zunächst zusammen mit dem Fallschirm 1 und der Flugsteuereinrichtung 10 sowie der Flugplanungseinheit 22 an Bord eines Flugzeugs 54 oder eines Helikopters untergebracht. Der Flugplanungsrechner 40 der Flugplanungseinheit 22 berechnet eine Soll-Flugbahn für den Fallschirm 1, auf welcher die Last 6 zum gewünschten Zielpunkt 52 transportiert werden soll, und erzeugt dazugehörige Soll-Flugbahndaten, die im Speicher des Flugplanungsrechners 40 gespeichert werden. Bei der Berechnung der Soll-Flugbahn werden Wetterdaten wie Windrichtung, Windstärke, Auf- und Abwinde, Umgebungstemperatur, Luftfeuchtigkeit u. a.

aus dem jüngsten Wetterbereich sowie physikalische Daten der Last 6 und des Fallschirms 1 wie Widerstandbeiwerte, Masse, Volumen, etc. berücksichtigt. Zu diesem Zwecke sind entsprechende Daten im Speicher des Flugplanungsrechners 40 gespeichert.

Die Soll-Flugbahndaten werden mit Hilfe des Kabels 50 von dem Flugplanungsrechner 40 in die Steuerungseinheit 46 übertragen. Nach der Übertragung wird das Kabel 50 von der Steuerungseinheit 26 abgetrennt. Der Fallschirm ist nun im abwurfbereiten Zustand. Das Flugzeug 54 wird zu dem vorbestimmten Abwurfpunkt gesteuert, und die zu befördernde Last 6 wird mit dem zunächst zusammengefalteten Fallschirm 1 durch Abwurf aus dem Flugzeug 54 in den Zustand des freien Falls gebracht. Der Fallschirm 1 wird schon während des Abwerfens aus dem Flugzeug 54 mit Hilfe einer nicht dargestellten Entfaltungseinrichtung vollständig entfaltet, so daß der Fallschirm 1 die Sinkgeschwindigkeit der Last 6 reduziert.

Unmittelbar nach dem Abwurf aus dem Flugzeug 54 ist der GPS-Positionssensor der Positionsermittlungseinheit 24 aktiviert und liefert kontinuierlich die aktuellen Positionsdaten des Fallschirms 1 während des Flugs an die Steuerungseinheit 26. Mit Hilfe von Datenverarbeitungsprogrammen werden in der Steuerungseinheit 26 die zuvor übertragenen Soll-Flugbahndaten mit den aktuellen, von der Positionsermittlungseinheit 24 bereitgestellten aktuellen Positionsdaten verglichen. Sobald gegebenenfalls auftretende Abweichungen zwischen den Soll-Flugbahndaten und den aktuellen Positionsdaten bestimmte, festgelegte Werte überschreiten, aktiviert die Steuerungseinheit 26 mit Hilfe von Navigations-, Regelungs- und Steuerungsprogrammen und der Leistungselektronikschaltung 28 die Elektromotore 30. Diese sind, wie anhand der Fig. 1 und 2 beschrieben, mit den Steuerleinen 8 gekoppelt und betätigen diese, um den Fallschirm 1 auf der Soll-Flugbahn zu halten. Auf diese Weise wird der Fallschirm 1 entlang der in Fig. 4 durch die Bahnpunkte 1 bis 4 skizzierte Flugbahn zum Zielpunkt 52 gelenkt.

Die Steuerungseinheit 26 liefert während der gesamten Flugdauer die aktuellen Positionsdaten sowie weitere Informationen wie beispielsweise die Sinkgeschwindigkeit, Systemstatus, Umgebungstemperatur etc. an den Sender 32 (vgl. Fig. 3), der sämtliche Informationen aussendet, die somit vom an Bord des Flugzeugs 54 befindlichen Empfänger 46 aufgenommen und beispielsweise auf dem Monitor 42 sichtbar gemacht werden können.

Abweichend von der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform ist gemäß einer alternativen Ausführungsform innerhalb der automatischen Flugsteuereinrichtung 10 zusätzlich ein nicht dargestellter Funkempfänger mit Antenne zum Empfang von externen Funksignalen vorgesehen. Dieser Funkempfänger ist mit der Steuerungseinheit 26 über entsprechende Leitungen gekoppelt, so daß von dem Funkempfänger aufgenommenen Daten an die Steuerungseinheit 26 übertragen werden können.

Die Funktion dieser alternativen Ausführungsform entspricht im wesentlichen der der zuvor beschriebenen Ausführungsform, kann jedoch wie folgt noch erweitert werden:

Ein Fallschirmspringer verläßt an einem in Hinblick auf den gewünschten Landeort günstigen Absprungort das Flugzeug. Unmittelbar nach dem Absprung ist ein vom Fallschirmspringer mitgeführter, mit einem GPS-Positionssensor gekoppelter Funksender aktiviert und sen-

det während des Fluges aktuelle von dem GPS-Positionssensor aufgenommene Positionsdaten aus. Diese ausgesendeten Positionsdaten werden von dem Funkempfänger der Flugsteuereinrichtung 10 des erfindungsgemäßen Fallschirms 1 empfangen und innerhalb der Flugsteuereinrichtung 10 an die Steuerungseinheit 26 übertragen. Diese übertragenen Daten dienen als Soll-Flugbahndaten für den Fallschirm 1, der beispielsweise mit technischem Gerät, Versorgungsgütern etc. als Last 6 — nachdem der erste Fallschirmspringer das Flugzeug 54 verlassen hat — aus dem Flugzeug 54 abgeworfen wird. Mit Hilfe der vom Sender des vorausfliegenden Fallschirmspringers übertragenen Flugbahndaten wird der die Last 6 befördernde Fallschirm 1 exakt auf der Flugbahn des vorausfliegenden Fallschirmspringers gehalten und landet dementsprechend an demselben Landepunkt wie der Fallschirmspringer. Anstelle der Last 6 könnte auch ein weiterer Fallschirmspringer automatisch zu dem Landepunkt des ersten Fallschirmspringers gelenkt werden.

Der zuvor anhand von Fig. 1 beschriebene Fallschirm 1 kann als Kappenschirm ausgebildet sein, mit dem die Last 6 entlang verhältnismäßig senkrecht verlaufender Flugbahnen zum Zielpunkt 52 transportiert wird. Es kann jedoch statt dessen auch ein Gleitschirm verwendet werden, mit dem verhältnismäßig weite horizontale Entfernungen überbrückt werden können.

Es sei noch angemerkt, daß anstelle eines Fallschirms auch ein lenkbarer Drachen oder Ballon zur Beförderung der Last 6 verwendet werden könnte.

#### Patentansprüche

1. Lenkbarer Fallschirm, insbesondere zur Beförderung von Lasten, mit Mitteln (8) zum Lenken des Fallschirms (1), gekennzeichnet durch eine mitgeführte, automatische Flugsteuereinrichtung (10) mit Mitteln (14; 18; 30) zum Betätigen der Lenkmittel (8), einer Positionsermittlungseinheit (24) zur Ermittlung von aktuellen Positionsdaten des Fallschirms (1) und einer Steuerungseinheit (26), welche die aktuellen Positionsdaten mit zuvor abgespeicherten Soll-Flugbahndaten vergleicht und die Betätigungsmittel (14; 18; 30) steuert, um den Fallschirm (1) auf der Soll-Flugbahn zu halten.
2. Fallschirm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Flugsteuereinrichtung (10) einen Funkempfänger aufweist, der die Soll-Flugbahndaten von einem externen Sender empfängt und an die Steuerungseinheit (26) leitet.
3. Fallschirm nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Soll-Flugbahndaten von einem externen Positionssensor erzeugt und der externe Positionssensor und der externe Sender von einem vorausfliegenden Fallschirm mitgeführt werden.
4. Fallschirm nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungseinheit (26) die Betätigungsmittel (14; 18; 30) erst aktiviert, wenn die Abweichungen zwischen den aktuellen Positionsdaten und den Soll-Flugbahndaten einen bestimmten festgelegten Wert überschreiten.
5. Fallschirm (1) nach mindestens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Flugsteuereinrichtung (10) an einer an den Fangleinen (4) des Fallschirms (1) hängenden Traverse (12)

vorgesehen ist.

6. Fallschirm nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß an der Traverse (12) ein Gelenk (20) vorgesehen ist, an dem eine Last (6) oder Person befestigbar ist.

7. Fallschirm nach mindestens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionsermittlungseinheit (24) ein GPS-Positionssensor ist.

8. Fallschirm nach mindestens einem der vorherigen Ansprüche mit Steuerleinen (8) als Lenkmittel, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungsmittel (14; 18; 30) motorisch angetriebene, mit den Steuerleinen (8) verbundene Schubstangen (18) umfassen.

9. Fallschirm nach mindestens einem der vorherigen Ansprüche mit Steuerleinen (8) als Lenkmittel, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungsmittel (14; 18; 30) motorisch angetriebene, die Steuerleinen (8) aufnehmende, drehbar gelagerte Seiltrommeln (14) umfassen.

10. Fallschirm nach mindestens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Soll-Flugbahndaten in einem Flugplanungsrechner (40) erzeugbar sind, der an Bord eines den Fallschirm (1) abwerfenden Flugzeugs (54) untergebracht ist.

11. Fallschirm nach mindestens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Soll-Flugbahndaten über ein abtrennbares Kabel (50) in die Steuerungseinheit (26) einlegbar sind.

12. Fallschirm nach mindestens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Flugsteuereinrichtung (10) einen Funksender (32) aufweist, mit dessen Hilfe die aktuellen Positionsdaten und gegebenenfalls weitere Navigationsdaten aussendbar sind.

5

10

15

20

25

30

35

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

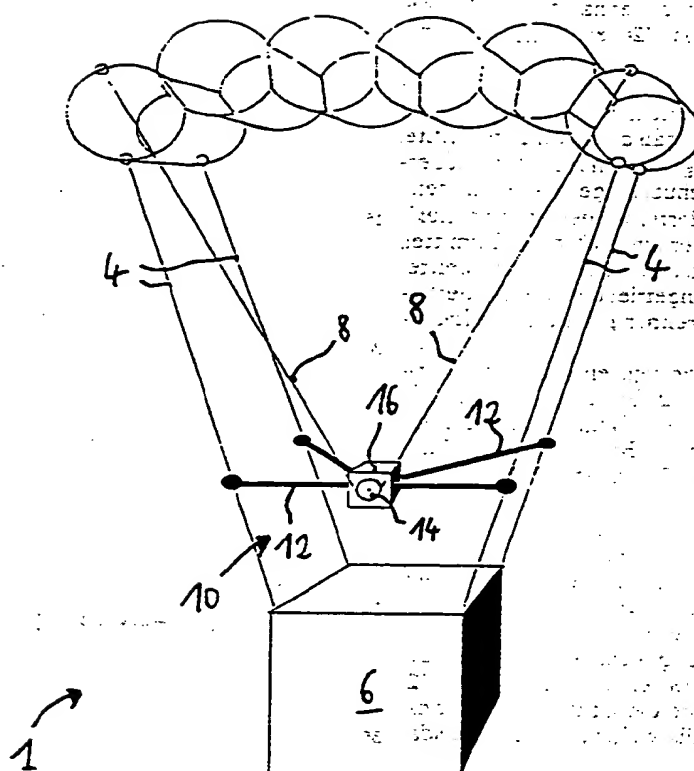


Fig. 1

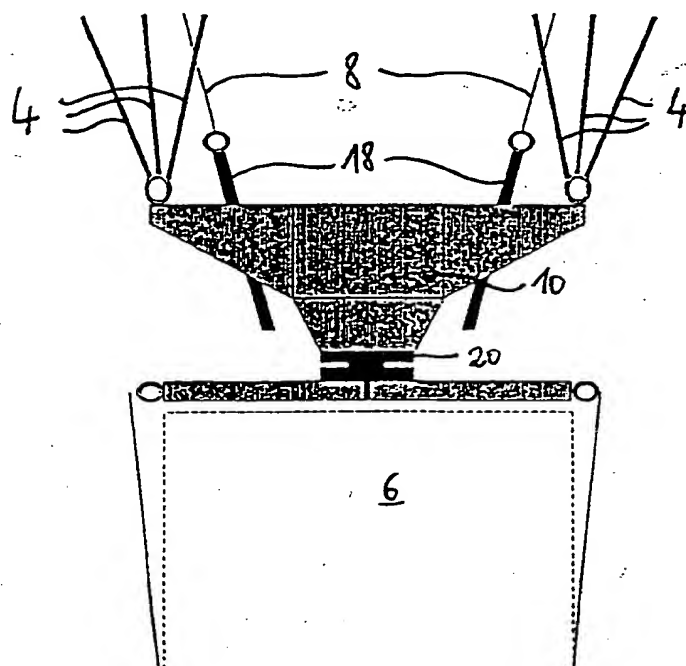


Fig. 2

Fig. 3

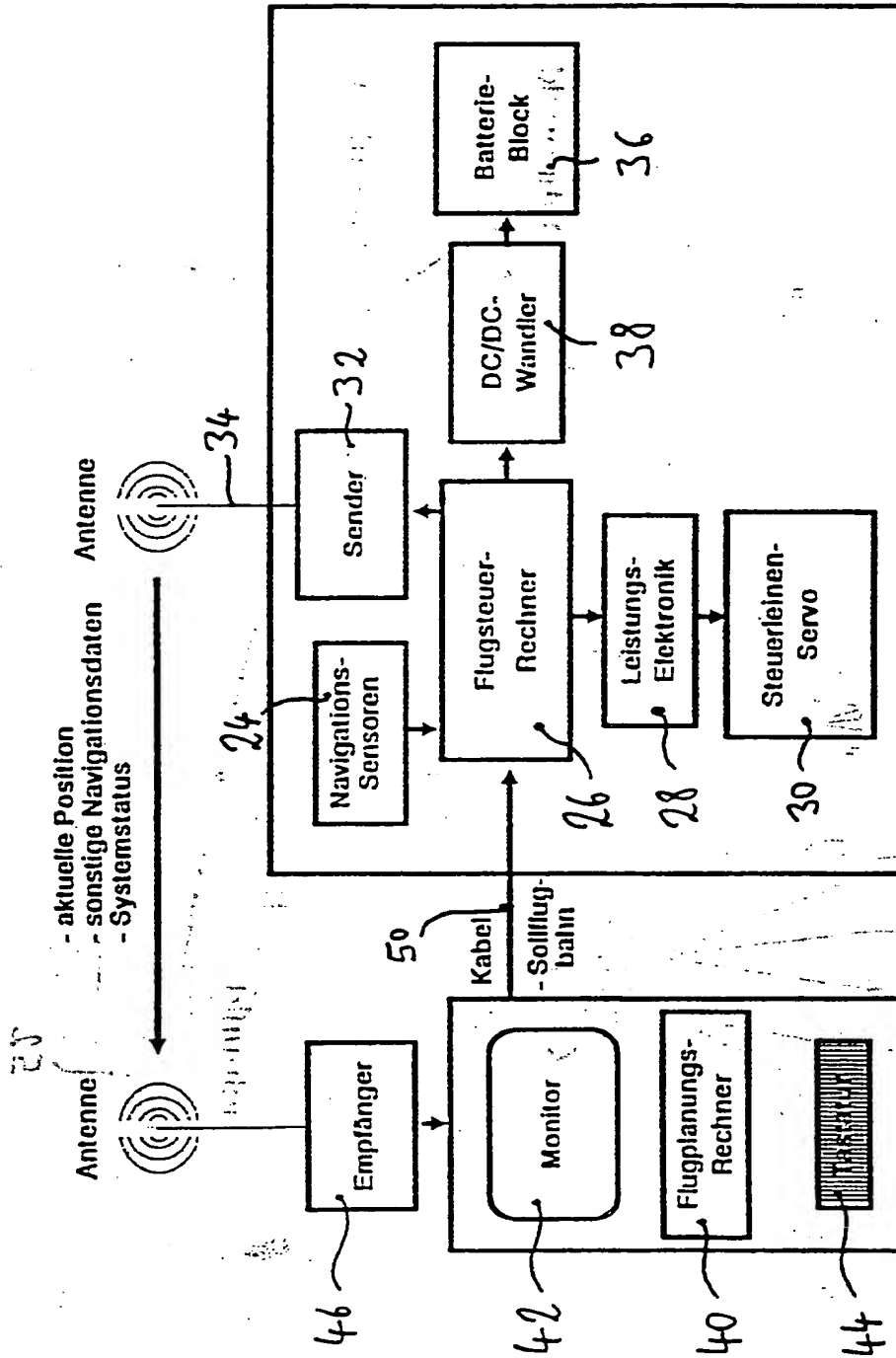


Fig. 3





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**